



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ



BİYOLOJİ 10

Ünite

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

Konu

- Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı
- Madde Döngüleri ve Hayatın Sürdürülebilirliği

OGM
MATERYAL



<https://ogmmateryal.eba.gov.tr>

7.
SAYI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işlemiş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...



Hatırlıyor muyum?

Aşağıda verilen bilgileri hatırlama düzeylerine göre işaretleyiniz. Puanlarınızı toplayıp, aşağıdaki ölçeğe göre kendinizi değerlendiriniz.

1

Bir canlının bir noktadan başka bir noktaya hareket etmesi, canlıların ve cansız maddelerin fiziksel ve kimyasal değişime uğraması, bitkilerin topraktan mineralleri alması, hücrelerde çeşitli organik maddelerin sentezlenmesi gibi olayların her biri **enerji** gerektirir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

2

Ekosistemlerin varlıklarını sürdürebilmek için kullandığı enerjinin temel kaynağı, güneş enerjisidir. Güneşten başlayarak sırasıyla üreticiler, otçullar en sonunda etçillere doğru sürekli bir enerji akışı gerçekleşir ve enerji akışı ekosistemlerde tek yönlüdür.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

3

Fotosentetik canlıların güneş enerjisi sayesinde fotosentez yaparak ürettikleri organik maddeler, ekosistemde yer alan ve güneş enerjisini doğrudan kullanamayan tüketiciler için besin ve enerji kaynağı olur. Fotoototroflar ürettikleri besinlerin bir kısmını kendi solunum ve metabolizmalarında kullanır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

4

Sucul ekosistemlerdeki mikroskobik fotoototroflara **fitoplankton**, mikroskobik heterotroflara **zooplankton** denir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

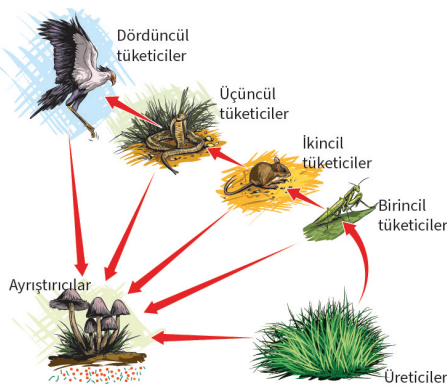
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

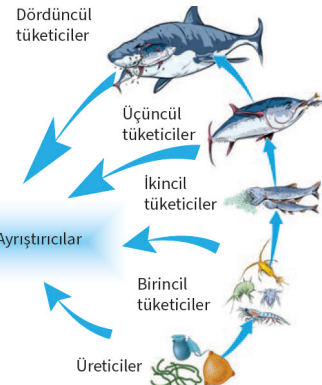
☐

5

Güneş enerjisinin besinlerin yapısındaki kimyasal bağ enerjisine dönüşerek üreticilerden tüketicilere doğru aktarılmasına **besin zinciri** denir. Enerjinin aktarımı aşamasında besin zincirinde potansiyel enerjinin bir kısmı ortama ısı olarak verilir. Besin zinciri ne kadar kısa olursa elde edilen enerji de o oranda fazla olur.



Karasal Besin Zinciri



Sucul Besin Zinciri

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

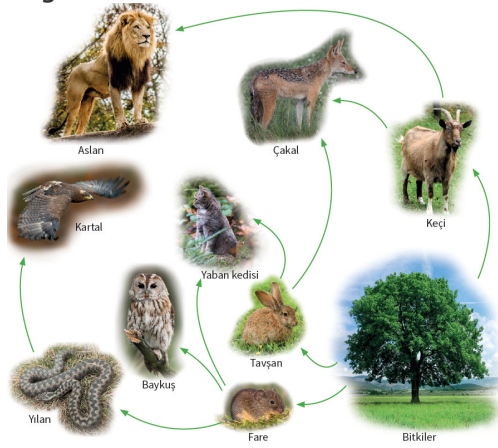
☐



Hatırlıyor muyum?

6

Besin zincirleri birbirlerinden bağımsız değildir. Besin zincirlerinin bu şekilde birbirleriyle bağlantılı olması sonucunda **besin ağı** ortaya çıkar. Karasal ve sucul ortamlardaki besin ağları birbirinden farklıdır.



Karasal besin ağı

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

7

Beslenme ilişkisi olan canlıların enerji, sayı ve biyokütle bakımından oluşturdukları piramide **besin piramidi** ya da **ekolojik piramit** denir. Yeryüzünde bulunan canlılar, beslenme durumlarına göre bir piramit üzerine yerleştirildiğinde piramidin tabanında üreticilerin bulunduğu görülür. Üretici canlı ile doğrudan beslenen otçullar bir üst basamakta, etçiller daha üst basamakta yer alır.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

8

Besin piramidinde yer alan basamakların her birine **trofik düzey** (beslenme basamağı) adı verilir. Genelde canlıların her enerji dönüşümünde %90 oranında enerji kaybı olmakta ve enerjinin ancak %10'u bir sonraki beslenme düzeyine aktarılmaktadır.

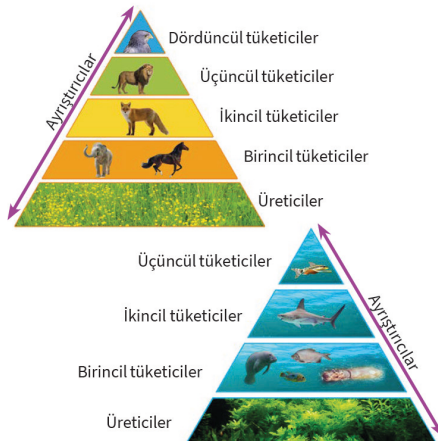
Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

9

Besin piramidinin her bir basamağında yer alan toplam canlı ağırlığına **biyokütle** denir. Besin piramidinin tabanında yer alan üreticiler (yeryüzündeki tüm üreticiler), toplam ağırlığı (biyokütlesi) en fazla olan canlılardır. Piramidin tabanından yukarı doğru çıkıldıkça her basamaktaki canlıların biyokütlesi azalır. Aynı zamanda piramidin tabanından yukarı doğru her basamakta birey sayısı azalır fakat canlıların vücut büyüklükleri artar. Aktarılan enerji azalırken canlı vücutlarında zehirli madde birikimi artar.



Birey sayısı azalır.

Biyokütle azalır.

Aktarılan enerji azalır.

Enerji kaybı artar.

Zehirli madde birikimi artar.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

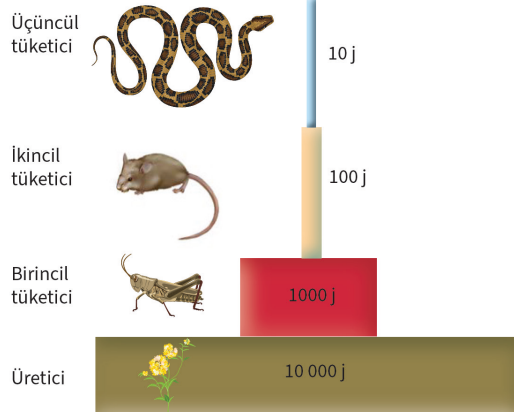
Hatırlamıyorum
0 Puan



Hatırlıyor muyum?

10

Trofik düzeyler arasında enerji akış oranını gösteren piramide **enerji piramidi** denir. Bir canlı, besinindeki enerjinin %90'ından fazlasını, canlılık faaliyetlerinde harcanan enerji ve ısı şeklinde kaybeder. Yaklaşık %10'unu ise biyokütle hâlinde depolar. Her bir trofik düzeyden bir üst düzeye aktarılan enerji, o düzeye giren enerjiden daha azdır. Bir trofik düzeyden bir sonraki trofik düzeye enerjinin toplam aktarımına **ekolojik verim** denir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

11

Çeşitli zehirli maddelerin değişik trofik düzeylerde artarak birikip zararlı yoğunluk düzeyine ulaşmasına **biyolojik birikim** adı verilir. Besin zincirinin üst basamaklarındaki canlılar biyolojik birikimden daha çok etkilenir. Bazı radyoaktif maddeler; pestisitler, cıva, kurşun gibi ağır metaller biyolojik birikim yoluyla aktarılan maddelere örnek verilebilir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

12

Ekosistemi oluşturan canlı ve cansız bileşenler arasında sürekli döngü mevcuttur. Canlılar yaşamın sürekliliği için azot, karbon, su, oksijen, kükürt ve fosfor gibi maddeleri yaşadıkları ortamdan alır, kullanır ve sonra bir şekilde ortama geri verir. Maddelerin ekosistem içindeki bu dolaşımına **madde döngüsü** denir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

13

Atmosferdeki azotun (N_2) canlılar tarafından kullanımı ve tekrar atmosfere, toprağa ve suya dönmesi olayına **azot döngüsü** denir. Azot; amino asitlerin, proteinlerin ve nükleik asitlerin yapısına katılır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

14

Azotun başlıca kaynağı atmosferdir. Atmosfer yaklaşık %78 oranında serbest azot gazı (N_2) içerir. Atmosferdeki serbest azotun yıldırım, şimşek gibi olaylarla toprağa geçmesine **abiyotik fiksasyon**, baklagillerin kökünde yaşayan bakteriler ve bazı mikroorganizmalar havanın serbest azotunu fikse etmesine **biyotik fiksasyon** denir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐



Hatırlıyor muyum?

15

Bitkiler azotu nitrat şeklinde almışsa öncelikle nitrati, enzimler sayesinde amonyuma dönüştürür. Bitkiler toprağa geçen azot tuzlarını kökleri sayesinde suyla birlikte alır ve organik besin sentezinde kullanır. Otçullar azot ihtiyaçlarını bitkilerden karşılar. Ayrıştırıcı canlılar; bitki ve hayvanların organik atıklarını, ölen organizmaların kalıntılarındaki azotlu organik bileşikleri (protein gibi) parçalayarak amonyak (NH_3) açığa çıkarır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

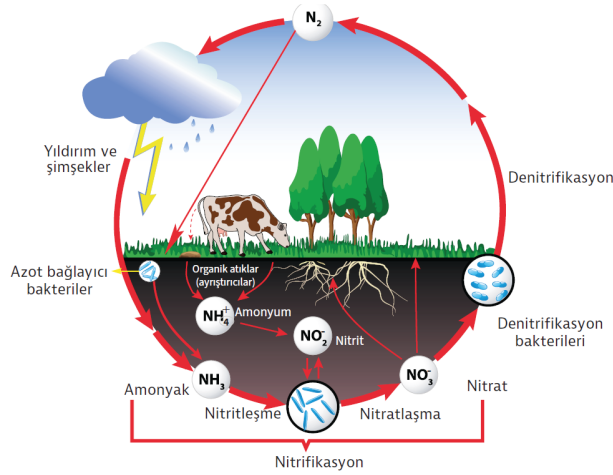
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

16

Topraktaki nitrifikasyon bakterileri enerji elde etmek için amonyağı oksitleyerek önce nitrite sonra nitrata dönüştürür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir. Azotlu bileşikler besin zinciri yolu ile diğer tüketicilere geçer. Toprakta yaşayan bazı bakterilerin nitrati serbest azota dönüştürerek atmosfere vermesine ise **denitrifikasyon** denir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

17

Karbonlu bileşiklerin ekosistemdeki canlı ve cansız faktörler arasında devirsel hareketine **karbon döngüsü** denir. Yeryüzünde dolaşıma katılan en önemli karbon bileşiği CO_2 'dir. Karbondioksit; petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil yakıtların yanmasıyla oluşabileceği gibi ölü bitki ve hayvan atıkları ayrıştırıcılar tarafından parçalanırken de oluşur ve atmosfere verilir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

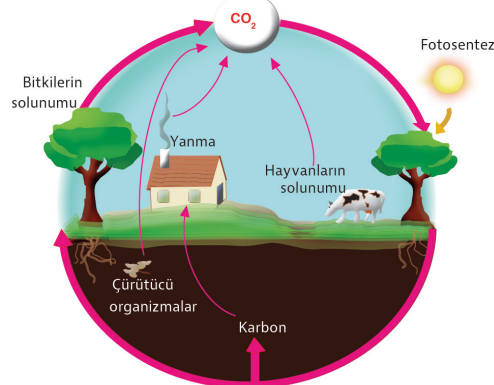
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

18

Fotosentez ve solunum olayları ile karbon, döngüsel bir biçimde kullanılarak ekosisteme kazandırılmaktadır. Bitkiler ve fitoplanktonlar tarafından yapılan fotosentez çok miktarda CO_2 'i atmosferden uzaklaştırır. Bu miktar yaklaşık üreticiler ve tüketicilerin hücresel solunumla atmosfere verdikleri CO_2 'e eşittir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

19

Canlılar, suyu sıvı olarak tükettikten sonra bunu tekrar sıvı veya gaz hâlinde dışarı atar. Su canlıların terleme ve solunumu ile atmosfere geçer. Buharlaşma ve yoğunlaşma gibi olaylarla suyun yeryüzü ile atmosfer arasındaki hareketine **su döngüsü** adı verilir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

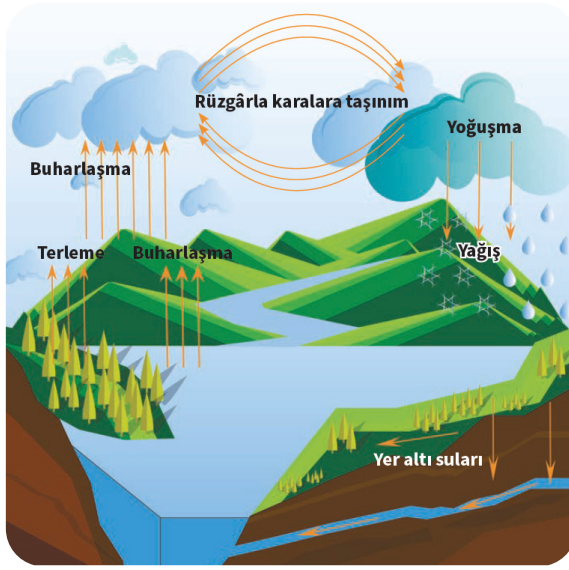
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

20

Okyanuslardan, denizlerden, akarsu ve göllerden buharlaşan su molekülü atmosferde yoğunlaşarak yeryüzüne yağmur, kar ve dolu şeklinde tekrar iner. Yeryüzüne yağışlarla ulaşan su; denizlere, okyanuslara, akarsu ve göllere geri döner. Toprağın altına sızan su, yer altı su rezervini besler. Yer altı suları da topraktan süzülerek okyanus, deniz ve göllere karışır. Bu şekilde su döngüsü tamamlanmış olur.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN

0-25

KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ

PUAN

26-31

ÇALIŞMALISINIZ

PUAN

32-40

ÇOK İYİ

TOPLAM PUANINIZ



1 - 6.
maddelerin
konu özeti



7 - 11.
maddelerin
konu özeti



12 - 17.
maddelerin
konu özeti



18 - 20.
maddelerin
konu özeti



Eşleştirme

Kutucukların içindeki açıklamaları sayfanın sağ tarafında yer alan kavramlarla eşleştirip uygun harfleri kutucukların yanındaki yuvarlağın içine yazınız.

1	Belirli bir komünitede enerjinin üreticilerden tüketicilere doğrusal bir şekilde aktarılması olayıdır.		Biyokütle	A
2	Beslenme ilişkisi olan canlıların enerji, sayı ve biyokütle bakımından oluşturdukları piramide verilen addır.		Trofik düzey	B
3	Besin piramidinin her bir basamağında yer alan toplam canlı ağırlığıdır.		Ekolojik verim	C
4	Bir trofik düzeyden bir sonraki trofik düzeye enerjinin toplam aktarımıdır.		Besin zinciri	Ç
5	Canlıların vücutlarında bazı kirletici ve zehirli maddelerin birikmesi durumudur.		Su	D
6	Besin piramidinde yer alan basamaklardan her biridir.		Azot fiksasyonu	E
7	Tarımsal zararlılarla mücadele etmek amacıyla kullanılan kimyasallardır.		Besin piramidi	F
8	Ekosistemi oluşturan canlı ve cansız bileşenleri arasında maddelerin dolaşımına verilen addır.		Denitrifikasyon	G
9	Canlılar tarafından azotun kullanılabilir azotlu bileşiklere dönüştürülmesidir.		Karbon döngüsü	H
10	Karbonlu bileşiklerin ekosistemdeki canlı ve cansız faktörler arasındaki dolaşımına verilen addır.		Biyolojik birikim	I
11	Canlılar için iyi bir çözücü olup hayatın devamlılığı için vazgeçilmez olan moleküldür.		Pestisit	i
12	Toprakta yaşayan bazı bakterilerin, nitrati serbest azota dönüştürerek atmosfere vermesi olayıdır.		Madde döngüsü	J



Boşluk Doldurma

Aşağıda verilen kavramları cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru şekilde yazınız.

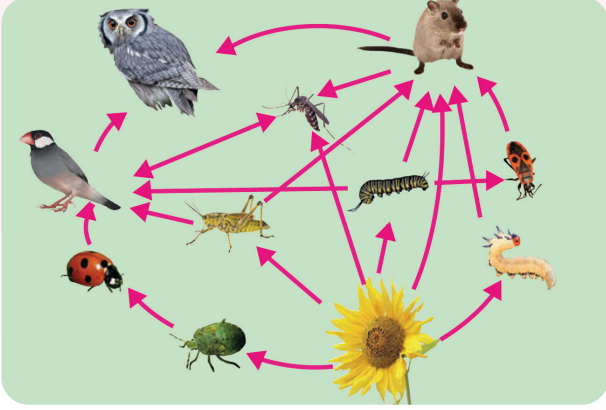
besin ağı	enerji piramidi	abiyotik azot fiksasyonu	denitrifikasyon
biyotik azot fiksasyonu	besin piramidi	trofik düzey	biyolojik birikim
besin zinciri	nitrifikasyon	madde döngüsü	karbondioksit

1. Beslenme ilişkisi olan canlıların enerji, sayı ve biyokütle bakımından oluşturdukları piramide denir.
2. Besin piramidinde canlıların oluşturduğu beslenme basamaklarından her birinedenir.
3. Besinlerin besin zinciri yoluyla alt trofik düzeydeki canlılardan üst trofik düzeydeki canlılara aktarılırken canlıların vücutlarında birikim göstermiş olan bazı kirletici ve zehirli maddelerin de aktarılması durumuna denir.
4. Trofik düzeyler arasındaki enerji akış oranını gösteren piramide denir.
5. Canlıların yaşadığı tüm ortamlarda bazı maddelerin çevreden canlıya, canlıdan da tekrar çevreye geçme özelliği gösterdiği devir işleminedenir.
6. Baklagillerin kök yumrularında yaşayan azot bağlayıcı bakteriler, serbest yaşayan azotobakteriler ve bazı siyanobakterilerin atmosferdeki serbest azotu tutup toprakta nitrat tuzlarına dönüştürmesinedenir.
7. Topraktaki bazı bakterilerin enerji elde etmek için amonyağı oksitleyerek önce nitrite sonra nitrata dönüştürmesi olayınadenir.
8. Canlıların solunum faaliyetleri sonucu oluşan, fotoototrof canlılar tarafından organik madde üretiminde kullanılır.
9. Belirli bir komünitede madde ve enerjinin üreticilerden tüketicilere doğru aktarılmasına denir.
10. Atmosferdeki serbest azotun yıldırım, şimşek gibi olaylarla toprağa geçmesi olayınadenir.



Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdaki görselde örnek bir besin ağı verilmiştir.



Bu besin ağı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ayçiçeği üretici canlıdır.
- B) Tırtıl ve çekirge otçuldur.
- C) Fare omnivor (hepçil) canlıdır.
- D) Baykuş en üst trofik düzeyde yer alabilir.
- E) Toksik madde birikimi en fazla böceklerde olur.

2. Bir deniz ekosisteminde; köpek balıklarının sayılarının azaldığı, yavrularda ölüm oranının arttığı ve popülasyonun yok olma tehlikesiyle karşılaştığı gözlenmiştir.

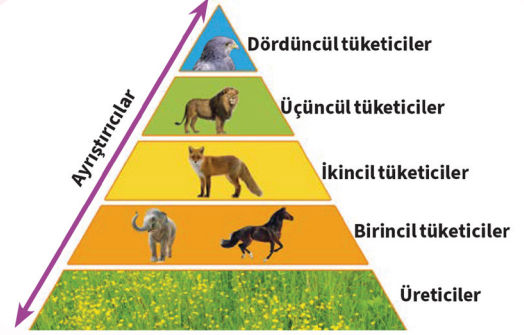
Köpek balığı popülasyonunun yok olma sürecinde;

- I. köpek balıklarında genetik çeşitliliğin azalması
- II. fitoplankton sayısının azalması
- III. avcı baskısının azalması

verilenlerden hangileri etkili olmuş olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I,II ve III

3. Yeryüzünde bulunan canlılar, beslenme durumlarına göre bir piramit üzerine yerleştirildiğinde piramidin taban kısmında üreticiler bulunur. Üretici canlı ile doğrudan beslenen otçullar bir üst tabakada, etçiller daha üst tabakada yer alır.



Buna göre üreticiden son tüketiciye doğru,

- I. birey sayısı
- II. biyokütle
- III. aktarılan enerji
- IV. enerji kaybı
- V. zehirli madde birikimi

verilenlerden hangilerinin artması beklenir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III,IV ve V
- D) IV ve V
- E) I, IV ve V

4. Karbonlu bileşiklerin ekosistemdeki canlı ve cansız faktörler arasında devirsel hareketine karbon döngüsü denir. Karbon (C), canlıların yapısını oluşturan organik moleküllerin temel elementlerinden biridir.

Buna göre karbon döngüsü ile ilgili olarak,

- I. Ölen bitki ve hayvan kalıntılarının yapılarındaki karbon, ayrıştırıcılar tarafından toprağa karıştırılır.
- II. Kireç taşındaki karbonun döngüye katılması hızlı gerçekleşir.
- III. Şimşek ve yıldırımlarla karbon toprağa geçer.
- IV. Fosil yakıtların endüstriyel faaliyetlerde kullanımı atmosfere önemli miktarda karbon salınımına sebep olur.

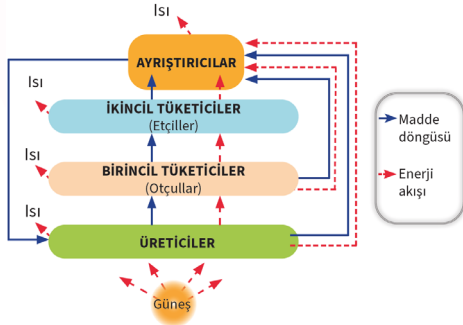
Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve IV
- C) I, II ve IV
- D) II ve III
- E) I, III ve IV



5. Canlıların temel enerji kaynağı güneştir. Ekosistemdeki bitkiler, güneş enerjisini fotosentez ile kimyasal enerjiye dönüştürebilir. Bu enerjinin bir kısmını metabolik olayları için kullanırken bir kısmını da depolar. Bitkilerle beslenen otçul canlılar, bitkilerden aldıkları enerjinin bir kısmını kendi hayatsal faaliyetleri için kullanır, bir kısmı da onlarla beslenen ikincil tüketicilere aktarılır.

Yukarıda verilen açıklamaya göre enerji akışı ile ilgili,



aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Üreticilerden tüketicilere doğru aktarılan enerjinin bir kısmı canlıların metabolik faaliyetleri için kullanılır.
- B) Enerji akışı sırasında her bir trofik düzeyde ısı kaybı yaşanır.
- C) Her bir trofik düzeyde bir üst basamağa aktarılan enerji miktarı giderek artar.
- D) Ekosistemde enerji akışı tek yönlüdür.
- E) Canlılar tarafından kullanılan maddeler, madde döngüsü ile tekrar doğaya kazandırılır.
6. Bazı azot bakterileri atmosferdeki azot gazını bitkilerin kullanabileceği azot tuzlarına dönüştürerek toprağın verimliliğini artırır.

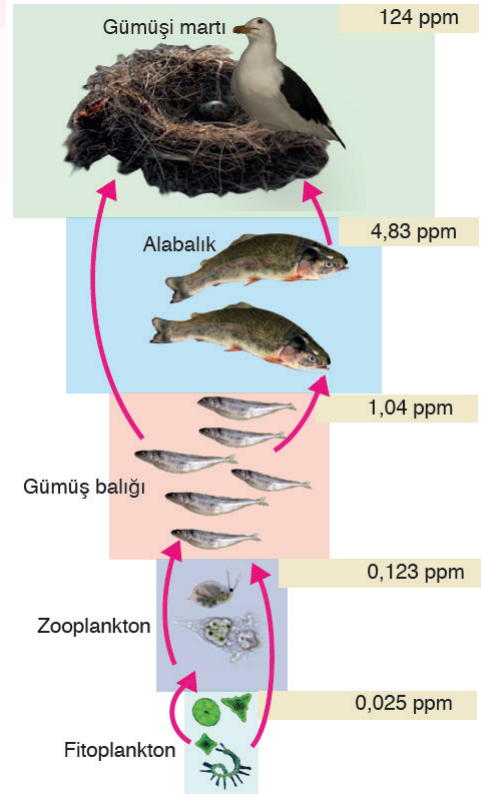
Buna göre azot döngüsünde gerçekleşen,

- I. biyotik azot fiksasyonu
- II. abiyotik azot fiksasyonu
- III. nitrifikasyon
- IV. denitrifikasyon

olaylarından hangileri canlılar tarafından gerçekleştirilerek toprağın verimliliğini artırır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
- D) I ve III E) II, III ve IV

7. Klorlu hidrokarbonlardan olan PCB'ler (poliklorlu bifeniller) endüstriyel atıklardandır. Bu atıklar besin zincirinde canlıdan canlıya birikerek aktarılır. Araştırmalar, bu bileşiklerin birçok canlı türünün endokrin sistem başta olmak üzere birçok metabolik faaliyette aksaklıklara neden olduğunu göstermiştir.



Yukarıda verilen bilgilere göre,

- I. Zooplanktonların yapısında biriken PCB miktarı arttıkça gümüş martıların dokularında biyolojik birikim artar.
- II. PCB su ekosistemlerine karıştığında en fazla PCB birikimi, besin zincirinde suda yaşayan canlılarda gözlenir.
- III. Gümüş balıklarının dokularına PCB atığı sadece su aracılığıyla geçer.
- IV. Sucul ekosistemlerde yaşayan canlılardaki biyolojik birikim karasal ekosistemi de etkiler.

yargılarından hangileri yanlıştır?

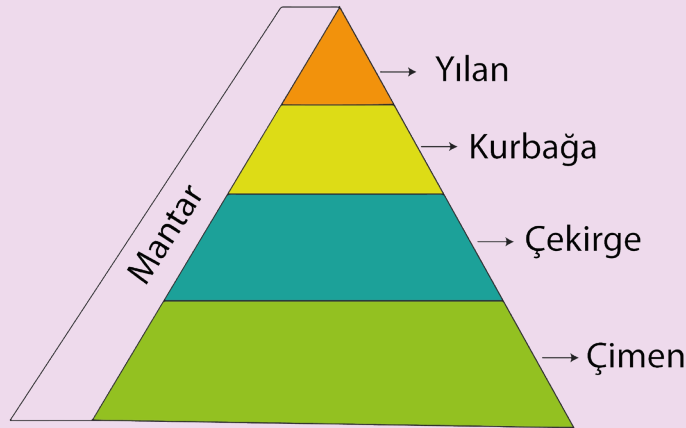
- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I ve IV
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV



Aşağıda verilen “EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI” adlı metni okuyarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI

Beslenme ilişkisi olan canlıların enerji, sayı ve biyokütle bakımından oluşturdukları piramide besin piramidi ya da ekolojik piramit denir. Yeryüzünde bulunan canlılar, beslenme durumlarına göre bir piramit üzerine yerleştirildiğinde piramidin taban kısmında üreticilerin bulunduğu görülür. Üretici canlı ile doğrudan beslenen otçullar bir üst tabakada, etçiller daha üst tabakada yer alır. Yeryüzünde bulunan mevcut canlıların piramitte bu şekilde gösterilmesi, madde ve enerji ilişkilerinin bağlantılarını inceleme açısından önemlidir. Besin piramidinin her basamağında ayrıştırıcı canlılar yer alır. Piramitte canlıların oluşturduğu beslenme basamaklarından her birine trofik düzey denir. Genelde canlıların her enerji dönüşümünde %90 oranında enerji kaybı olmakta ve enerjinin ancak %10'u bir sonraki beslenme düzeyine aktarılmaktadır. Besin piramidinin her bir basamağında yer alan toplam canlı ağırlığına biyokütle denir. Besin piramidinin tabanında yer alan üreticiler (yeryüzündeki tüm üreticiler), toplam ağırlığı (biyokütlesi) en fazla olan canlılardır. Piramidin tabanından yukarı doğru çıkıldıkça her basamaktaki canlıların biyokütlesi azalır. Aynı zamanda piramidin tabanından yukarı doğru her basamakta birey sayısı azalır fakat kural olarak canlıların vücut büyüklükleri artar. Aktarılan enerji azalırken canlı vücutlarında zehirli madde birikimi artar. Aşağıda örnek bir besin piramidi verilmiştir.



Besin piramidindeki canlılara ait dokularda biriken kurşun miktarı tabloda verilmiştir. Kurşun, çevrede düşük miktarlarda bulunan yumuşak, aşınmaya dayanıklı bir metaldir. Boyalar, benzin, su boruları, ve meyve bahçelerinde böceksavarlarda kullanılan önemli bir bileşendir. Günümüzde kullanımı yasaklanmış olmasına rağmen bazı endüstri alanlarında

Canlılar	I	II	III	IV
Canlının dokusunda biriken kurşun miktarı	0,04 mikrogram	0,004 mikrogram	0,35 mikrogram	0,2 mikrogram



I. Besin piramidinin trofik düzeylerinde dört farklı canlının dokularında biriken kurşun miktarıyla ilgili tabloyu incelediğinizde I,II, III ve IV ile verilen canlıların besin piramidindeki hangi canlılara karşılık geldiğini gerekçesiyle açıklayınız.

II. Verilen örnek besin piramidinde üretici, tüketici ve ayrıştırıcı olan canlılar hangileridir ve trofik düzeyleri nedir?

III. Besin piramidinde üreticiler zamanla azalır ya da yok olursa bu durum yılanları nasıl etkiler?

IV. Besin piramidinde kurbağaların sayısının çimenlerden az olmasını aktarılan enerjiyle ilişkilendirerek açıklayınız.

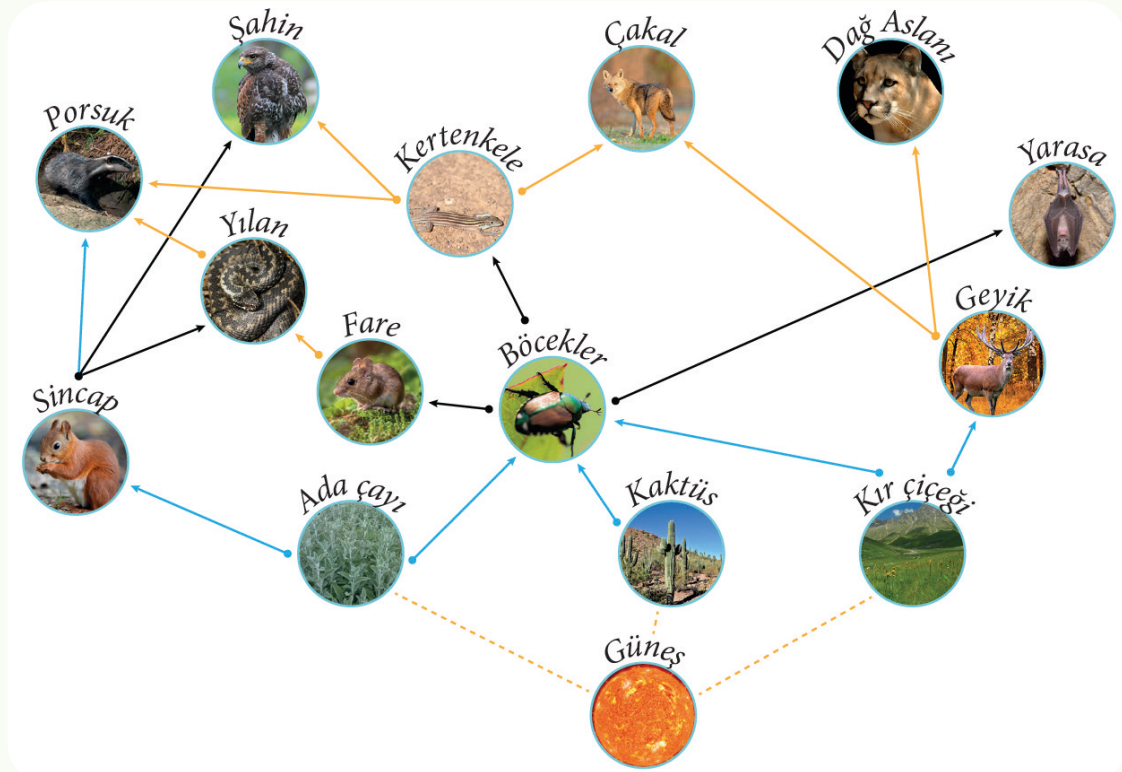


Aşağıda "BOZKIRDA BESLENMEK" ile ilgili verilen görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.

BOZKIRDA BESLENMEK

Bozkır, kıtaların iç bölgelerinde yağış miktarı 500-300 mm'ye düştüğü zaman ormanlar yerini otsu bitkilere ve çalılara bırakır. Bozkır kuşağı denen bu bölgelerde görece kurak, ama çok sıcak olmayan yazları çok soğuk kışlar izler. Bu nedenle bozkırlar, genellikle orta enlemlerde orman ve çöl kuşakları arasında yer alan geçiş zonlarında oluşmuşlardır ve bu çetin koşullarda yaşamaya uyum göstermiş binlerce canlıya ev sahipliği yaparlar.

Bir bozkır ekosistemindeki besin ağı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Besin maddelerinin üreticilerden tüketicilere doğru aktarılmasıyla besin zincirleri oluşturulur. Besin zincirlerinin bir araya gelmesiyle besin ağı oluşur. Karasal ve sucul ortamlardaki besin ağları birbirinden farklıdır. Tıpkı besin zincirinde olduğu gibi besin ağına da hangi canlının hangi canlıyı tüketerek beslendiği rahatlıkla gözlenebilir. Bununla beraber besin ağı ve kapsadığı besin zincirleri ekosistemdeki madde ve enerji akışının yönünü belirler. Ekosistemlerde besin ve enerji akışı besin ağı aracılığıyla gerçekleşir. Beslenme yoluyla aktarılan enerji, üreticilerden tüketicilere doğru tek yönlü olarak iletilir. Yeryüzünün ana enerji kaynağı Güneş'tir. Otçullar bitkilerden, etçiller de otçullardan besin sağlar.





I. Görselde oluşturabileceğiniz en uzun ve en kısa besin zincirini belirleyiniz.

II. Bu bozkır ekosisteminde geyikler için av yasağı uygulanırsa hangi canlıların olumlu, hangilerinin olumsuz etkileneceğini açıklayınız.

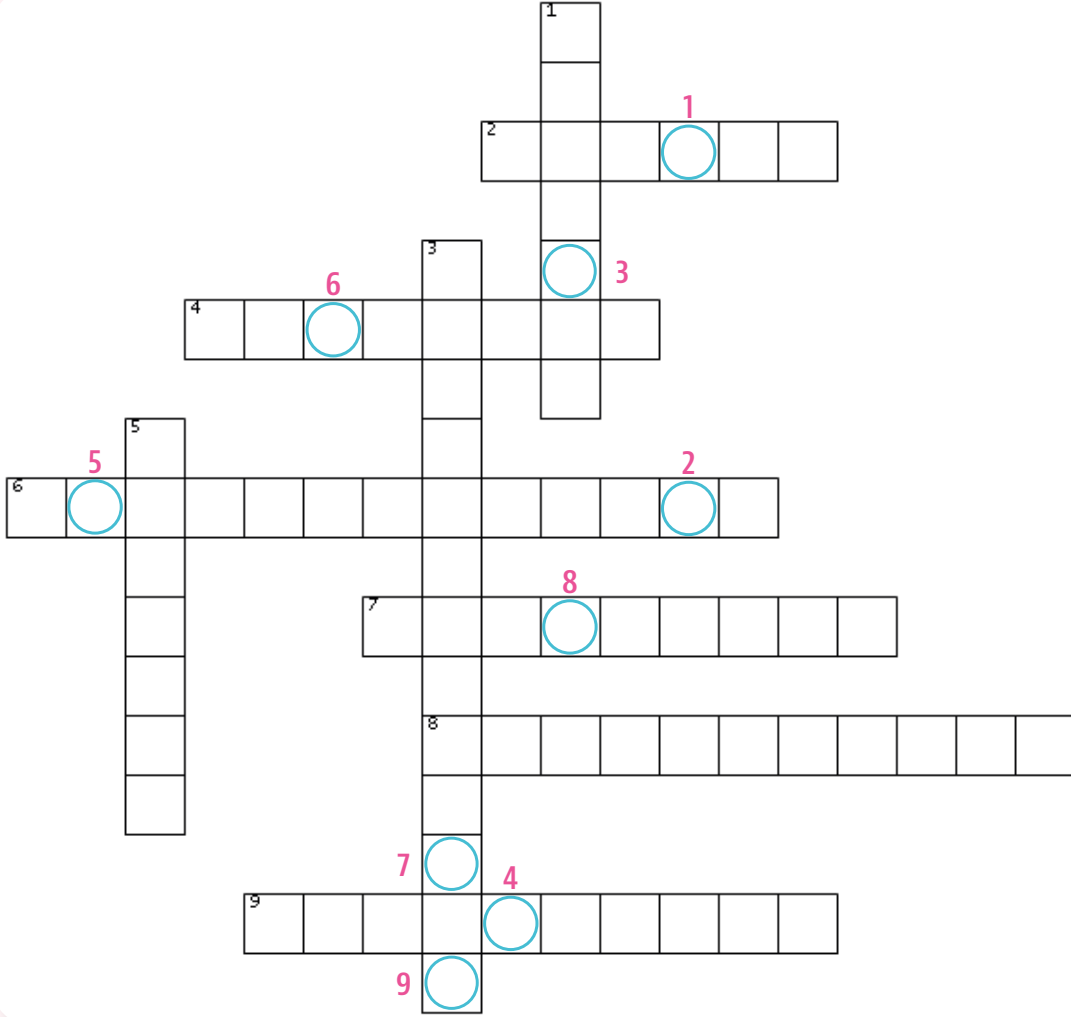
III. Besin zincirinde üreticiden tüketiciye doğru ilerlerken birey sayısında nasıl bir değişim olmasını beklersiniz? Cevabınızı enerji aktarım oranını dikkate alarak cevaplayınız.

IV. Besin ağında yer alan canlılar farklı trofik düzeylerde bulunabilirler mi? Görselden örnek vererek açıklayınız.

V. Üç ayrı üreticinin oluşturduğu besin ağından birini seçerek dört trofik düzeye sahip bir besin piramidi çizin. Çizdiğiniz besin piramidindeki enerji miktarının nasıl değiştiğini açıklayınız.



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



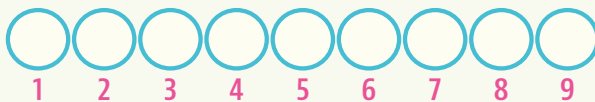
SOLDAN SAĞA

2. Besin piramidinde canlıların oluşturduğu beslenme basamaklarına verilen düzey adı.
4. Tarımsal zararlılarla mücadele etmek amacıyla kullanılan kimyasal maddeler.
6. Solunum sonucu açığa çıkan ve fotosentezde karbon kaynağı olan molekül.
7. Belirli zamanda sınırları belirli bir biyotopda bulunan canlı organizmaların toplam kütlesi.
8. Dışarı salgıladıkları enzimlerle organizma kalıntıları ayrıştırarak organik atıkları parçalayıp inorganik maddelerin açığa çıkmasını sağlayan canlı.
9. Bitkilerin ışık enerjisiyle inorganik maddelerden organik madde sentezlemesi.

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Çeşitli zehirli maddelerin değişik trofik düzeylerde artarak canlı için zararlı düzeye ulaşması.
3. Amonyanın nitrata dönüşmesini sağlayan olay.
5. Besinini bağımsız olarak sağlayan, inorganik azot, azotlu madde ve CO_2 'den protein ve karbonhidratların sentezini yapabilen canlılar.

ANAHTAR KELİME



İpuçlarından yararlanarak verilen harflerden istenilen kelimeyi bulunuz. Numaralı kutulardaki harflerden anahtar kelimeye ulaşınız.

1. Atmosferde en fazla bulunan molekül.

OATZ

--	--	--	--	--

2. Besin üretiminde inorganik maddelerdeki kimyasal enerjiyi kullanan canlı.

OOKTFROOTME

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Sıvı moleküllerin gaz hale geçmesi.

ABALAŞHURM

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Belirli bir alan ve hacimde bulunan toplam canlı ağırlığı.

İSYMBOA

--	--	--	--	--	--	--	--

5. Bitkilerle beslenen tüketiciler.

CBİNLRIİ

--	--	--	--	--	--	--	--

6. Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı.

OJİKELO

--	--	--	--	--	--	--	--

7. Besinlerden enerji elde etmek amacıyla gerçekleştirilen olay.

LUSONMU

--	--	--	--	--	--	--	--

8. Köklerinde azotu fikse eden bakterilerin yaşadığı bitki.

LBKAGLİA

--	--	--	--	--	--	--	--

9. Buharlaşmanın tersi olan olay.

ŞMĞUOANYAL

--	--	--	--	--	--	--	--

10. Topraktaki azotun serbest hale geçmesi.

KNNOİADİEFİSTRY

--	--	--	--	--	--	--	--

ANAHTAR KELİME

--	--	--	--	--	--	--	--

EŞLEŞTİRME

1. Ç 2. F 3. A 4. C 5. I 6. B 7. İ 8. J 9. E 10. H 11. D 12. G

BOŞLUK DOLDURMA

1. besin piramidi 2. trofik düzey 3. biyolojik birikim 4. enerji piramidi 5. madde döngüsü
 6. biyotik azot fiksasyonu 7. nitrifikasyon 8. karbondioksit 9. besin zinciri 10. abiyotik azot fiksasyonu

ÇOKTAN SEÇMELİ

1. E 2. C 3. D 4. B 5. C 6. D 7. B

AÇIK UÇLU SORULAR

- I. Zehirli kimyasal maddelerin çoğu vücutta parçalanmaz ve değişik dokular içerisinde biriktirilir. Alt trofik basamaklarda bulunan bu zehirli maddeler, besin zinciri yoluyla üst basamaklara birikerek aktarılır. Zehirli maddeler üst trofik basamaklarda daha yoğun hâle gelir. Bu olaya biyolojik birikim denir. Dolayısıyla bir zehirli maddenin biyolojik birikiminin en fazla olduğu basamak, besin zincirinin en üst basamağıdır. Buna göre: I; çekirge II; çimen III; yılan IV; kurbağadır.
- II. Besin piramidi incelendiğinde piramidin tabanındaki çimenler üretici canlılardır ve 1. trofik düzeyde bulunurlar. Çekirgeler, çimenle beslendiği için otçul canlılardır ve birincil tüketici olup 2. trofik düzeyde yer alırlar. Kurbağalar ve yılanlar da tüketicidir. Kurbağalar 3. trofik düzeyde, yılanlar ise 4. trofik düzeyde yer alırlar. Besin piramidine göre ayrıştırıcı olan canlılar ise mantarlardır.
- III. Örnek besin piramidine göre çimenler üretici canlılardır ve besin piramidinin tabanındadır. Üreticilerin azalması ya da yok olması zamanla doğrudan ve öncelikle 2. trofik düzeydeki çekirgeleri etkiler çünkü çekirge çimenle beslenmektedir. Sonra 3. trofik düzeydeki kurbağaları etkiler çünkü kurbağanın besini çekirgedir. En son da 4. trofik düzeydeki yılanları etkiler çünkü ortamda kurbağanın azalması yılanların besinin azalmasına yol açar.
- IV. Besin zincirindeki enerji akışı üreticiden tüketiciye doğru tek yönlüdür. Enerjinin akışı sırasında enerjinin ancak %10'u diğer trofik düzeye aktarılmaktadır. Buna %10 yasası denir. Bu durumun nedeni canlıların enerjinin bir kısmını kendi metabolik faaliyetlerinde kullanması, bir kısmını ise ısı olarak kaybetmesidir. Örneğin; çekirge tükettiği çimendeki enerjinin %10' unu biyokütle olarak depolayıp besin zincirinin bir üst basamağındaki kurbağaya aktarmaktadır. Aktarılan enerji miktarı azaldığı için piramitte yukarı çıkıldıkça canlı sayısı azalmaktadır.

BECERİ TEMELLİ

I. En uzun zincire örnek:

ada çayı – böcekler – fare – yılan – porsuk

En kısa zincire örnek: ada çayı – böcekler – yarası

II. Geyik sayısı artacağından geyikle beslenen çakal ve dağ aslanı olumlu yönde etkilenir. Geyiğin besinini oluşturan kır çiçeği ise olumsuz yönde etkilenir. Çünkü geyik sayısı arttığında kır çiçeği azalır.

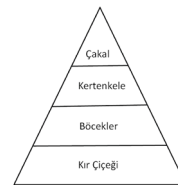
III. Besin zincirinde alt basamaktan bir üst basamağa besin aktarılırken en fazla %10 oranında aktarım sağlanabiliyor. Örneğin çakallar geyikleri besin olarak tükettiklerinde geyiğin bitkilerden aldığı besinlerin en fazla %10 oranında faydalanabiliyor. Üstelik bu besinlerin bir kısmını dağ aslanı ile paylaşmak zorunda kalıyor. Bu yüzden besin zincirindeki geyik sayısı kadar çakal sayısı bulunamaz.

IV. Evet, bulunabilirler.

Örnek: Ada çayı – böcekler – fare – yılan – porsuk besin zincirinde yılan 4. trofik düzeyde bulunur.

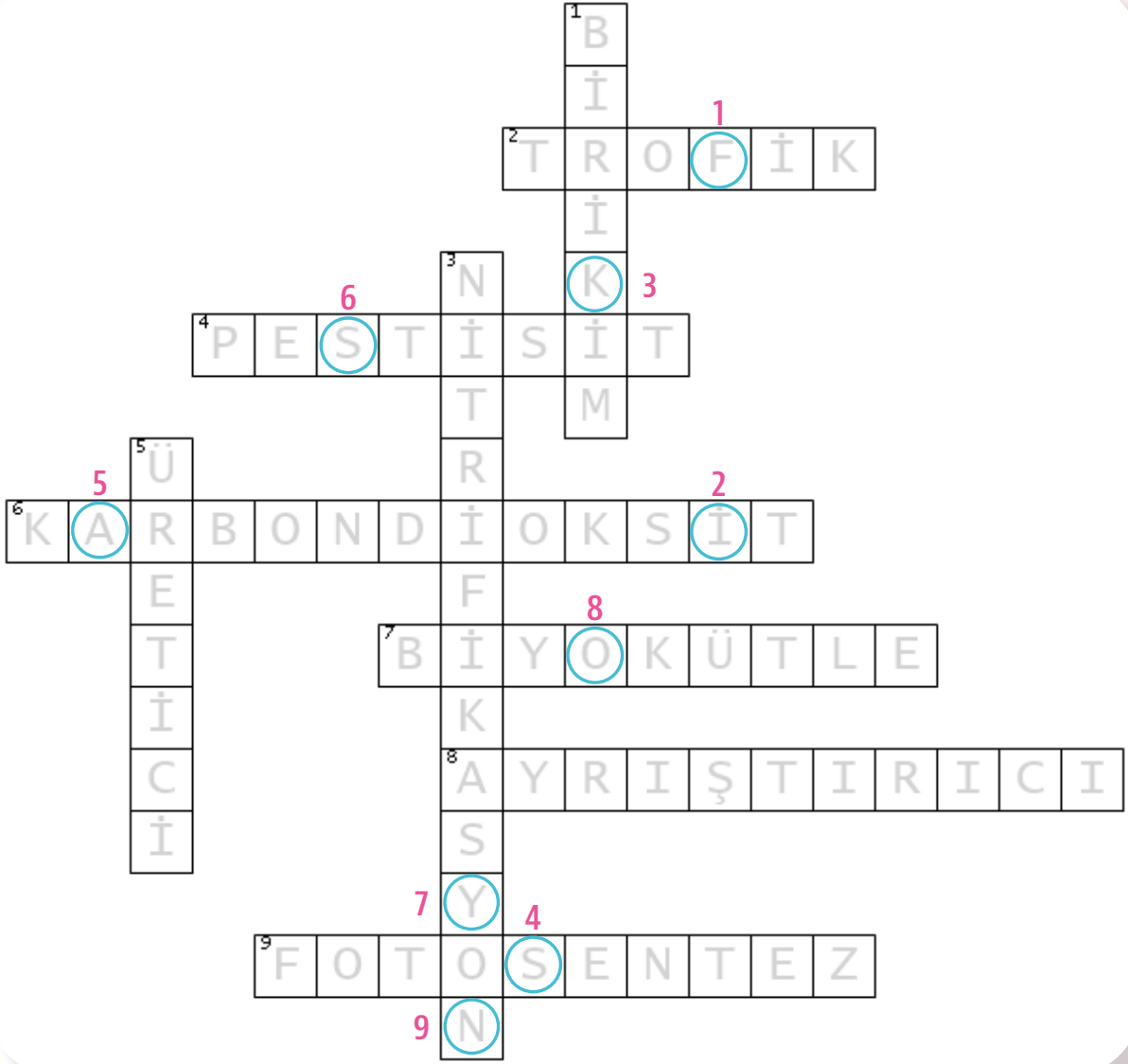
Ada çayı – sincap – yılan – şahin besin zincirinde yılan 3. trofik düzeyde bulunur.

V.



Kır çiçeğinde bulunan 1000 kcal enerjinin 100 kcal si böcekler, böceklerdeki 100 kcal enerji miktarının 10 kcal si kertenkelelere, kertenkelelerdeki 10 kcal enerji miktarının 1 kcal si çakallara aktarılacaktır.

BİL - BUL - ÇÖZ



ANAHTAR KELİME: FİKSASYON

KELİME AVI

- | | | | | |
|------------|----------------|---------------|---------------|---------------------|
| 1. AZOT | 2. KEMOOTOTROF | 3. BUHARLAŞMA | 4. BİYOMAS | 5. BİRİNCİL |
| 6. EKOLOJİ | 7. SOLUNUM | 8. BAKLAGİL | 9. YOĞUNLAŞMA | 10. DENİTRİFİKASYON |

ANAHTAR KELİME: NİTRİFİKASYON

Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM
MATERYAL



<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>